

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.02.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.08.23 Bulletin 23/34.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS) — FR et EP Tender Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

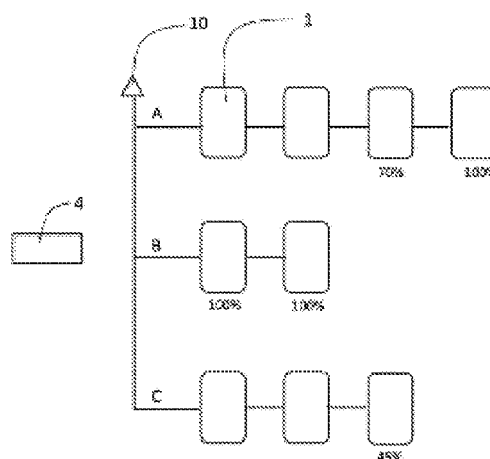
72 Inventeur(s) : JAINE THIERRY, HOUILLE
SEBASTIEN, PETIT BENJAMIN, SEGARD Jean-Bap-
tiste et BASSET Hugo.

73 Titulaire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS), EP Tender Société par actions
simplifiée (SAS).

74 Mandataire(s) : PSA AUTOMOBILES SA.

54 PARC DE RECHARGEMENT D'ACCUMULATEURS POUR VEHICULES AUTOMOBILES.

57 L'invention concerne un procédé de gestion des
connexions-déconnexions d'accumulateurs d'énergie (1)
pour véhicules automobiles d'un parc de rechargement,
d'un programme d'ordinateur pour la mise en œuvre de ce
procédé, d'un procédé d'échange ou de livraison d'accumu-
lateurs d'énergie (1) pour véhicules automobiles, d'un parc
de rechargement d'accumulateurs d'énergie (1) pour véhi-
cules automobiles, et d'une station de recharge d'accumu-
lateurs d'énergie (1).
Figure 1



Description

Titre de l'invention : PARC DE RECHARGEMENT D'ACCUMULATEURS POUR VEHICULES AUTOMOBILES

- [0001] L'invention se rapporte à un procédé de gestion des connexions-déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicules automobiles d'un parc de rechargement, d'un programme d'ordinateur pour la mise en œuvre de ce procédé, d'un procédé d'échange d'accumulateurs d'énergie pour véhicules automobiles, d'un parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie pour véhicules automobiles, et d'une station de recharge d'accumulateurs d'énergie.
- [0002] Le domaine dans lequel le brevet se situe est celui des stations de recharge électrique. Ces stations de recharge doivent ainsi permettre la recharge de plusieurs accumulateurs d'énergie pour véhicules automobiles.
- [0003] En particulier, les accumulateurs d'énergie peuvent être échangeables et par exemple prendre la forme de prolongateurs d'autonomie pour véhicules électriques, tels que des petites remorques ou chariots attelés derrière ledit véhicule électrique, aussi appelés « tender-batteries mobiles ».
- [0004] Dans le contexte de la présente invention, « tender-batteries mobiles », « remorques-batteries » et « chariots-batteries mobiles » sont des expressions équivalentes, synonymes, pouvant être remplacées les unes par les autres.
- [0005] Le concept d'accumulateur d'énergie échangeable sous la forme d'un tender-batterie mobile permet de limiter une masse importante due à la batterie qui n'est pas utile au quotidien, il permet donc de réduire la masse totale du véhicule électrique lorsqu'il est « seul ».
- [0006] Dans le contexte de la présente invention et pour tous les modes de réalisations décrits, les accumulateurs d'énergie peuvent être des accumulateurs d'énergie échangeables tels que des tender-batteries mobiles.
- [0007] Ainsi, le temps de recharge du véhicule ici est le temps que met l'accumulateur d'énergie échangeable, tel qu'un tender-batterie mobile, à s'atteler au véhicule électrique. En quelque sorte, le temps de recharge du véhicule électrique est reporté sur le temps de charge de l'accumulateur d'énergie échangeable (tender-batterie mobile), qui peut être beaucoup plus lent et correctement géré dans la station de recharge décrite précédemment, en particulier sur les voies rapides comme les autoroutes.
- [0008] En effet, avec le déploiement d'accumulateurs d'énergie échangeables, tels qu'un tender-batterie mobile, et de cette solution d'augmentation de l'autonomie des véhicules électriques, cette nouvelle architecture de station de recharge peut avoir une bonne pérennité malgré l'amélioration des batteries et de leur capacité, et

l'augmentation des autonomies des véhicules électriques, qui conduisent malgré tout à un coût trop élevé des véhicules électriques. Les améliorations sur les batteries profiteraient également au pack batterie embarqué dans l'accumulateur d'énergie échangeable, tel qu'un tender-batterie mobile. Le potentiel est lié essentiellement au développement des véhicules électriques grand public présentant une trop faible autonomie sur les longues distances et également à toutes les voies de circulations à vitesse élevée (réseaux de voies rapides et d'autoroutes). Le développement de l'usage des véhicules électriques peut ainsi être accompagné par une réduction du temps de recharge par l'ajout d'un accumulateur d'énergie échangeable, tel qu'un tender-batterie mobile. Celui-ci doit être correctement et pleinement chargé grâce à une station de recharge adéquate.

- [0009] Le document WO2019206481 A1 décrit une telle zone d'infrastructure de recharge. Ce document divulgue ainsi :
- [0010] - la fourniture d'une unité de charge se déplaçant de manière autonome pour charger l'accumulateur d'énergie ou pour suppléer partiellement l'accumulateur d'énergie du véhicule à moteur électrique à l'aide de l'unité de commande d'infrastructure,
- [0011] - un couplage de l'unité de chargement fournie au véhicule à moteur,
- [0012] - une recharge d'accumulateur d'énergie du véhicule à moteur à l'aide de l'unité de charge couplée suivant le véhicule à moteur, ainsi que
- [0013] - l'arrêt de la commande du véhicule à moteur à l'aide de l'unité de commande d'infrastructure lors d'une sortie du véhicule à moteur de la zone d'infrastructure de charge (à l'aide de l'unité de charge suivant ledit véhicule à moteur chargeant l'accumulateur d'énergie).
- [0014] Le document DE102012015099 A1 décrit une station de relais de batteries électriques amovibles, équipée de remorques qui sont déconnectées de l'attelage de la remorque lors de la déconnexion électrique et qui sont couplées à des colonnes adjacentes par un léger virage. Les remorques chargées sont détachées des colonnes et sont accrochées à l'attelage du véhicule électrique dans l'ordre inverse pendant l'accostage. La colonne est raccordée à un onduleur bidirectionnel par une ligne d'alimentation, où l'onduleur extrait le courant d'un réseau électrique à alimenter pour charger la remorque ancrée. La remorque peut ainsi également injecter de l'énergie dans le réseau grâce à l'onduleur.
- [0015] Ces enseignements présentent néanmoins plusieurs inconvénients. En effet, l'état de charge des accumulateurs d'énergie n'est pas pris en compte lors de leurs arrivées. Ainsi, si les stations de charge sont soumises à une forte demande d'échanges, elles ne sont pas en capacité de fournir une réponse adéquate. Ainsi, l'état de la technique ne propose pas de station de recharge avec une gestion optimisée de tels accumulateurs d'énergie sur un parc (ou une station) de rechargement.

- [0016] Le but de l'invention est donc de pallier les inconvénients de l'art antérieur en proposant une station de recharge d'accumulateurs d'énergie (en particulier de tender-batteries mobiles), comprenant un parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile qui met en œuvre un procédé d'échange d'accumulateurs d'énergie, le parc de rechargement étant géré par un procédé de gestion des connexions-déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile pouvant être contrôlé par un programme d'ordinateur adapté.
- [0017] Un objet selon la présente invention concerne donc un procédé de gestion des déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile, tel qu'un tender-batterie mobile pour véhicule automobile électrique, d'un parc de rechargement desdits accumulateurs d'énergie comprenant les étapes successives suivantes :
- [0018] - une étape de détermination du niveau de charge pour chaque accumulateur d'énergie sur le parc de rechargement ;
- [0019] - une étape de classement des accumulateurs d'énergie selon leur niveau de charge ;
- [0020] - une étape de sélection d'un accumulateur d'énergie ayant un niveau de charge maximal parmi accumulateurs d'énergie situés en bout de chaque ligne de rechargement en série pour être déconnecté et prélevé ; et
- [0021] - une étape de déconnexion et de prélèvement de l'accumulateur d'énergie sélectionné à l'étape de sélection.
- [0022] La présente invention concerne également un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé de gestion des déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile d'un parc de rechargement desdits accumulateurs d'énergie selon la présente invention, lorsque ledit programme fonctionne sur un ordinateur.
- [0023] En outre la présente invention concerne un parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie pour véhicules automobiles caractérisé en ce qu'il comprend une unité de contrôle appliquant un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé de gestion des déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile d'un parc de rechargement desdits accumulateurs d'énergie selon la présente invention, lorsque ledit programme fonctionne sur un ordinateur.
- [0024] Un autre objet selon la présente invention concerne un procédé de gestion des connexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile arrivant sur un parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie, tel que des tender-batteries mobiles, pour véhicule automobile électrique, comprenant les étapes successives suivantes :
- [0025] - une étape de réception d'un accumulateur d'énergie arrivant sur le parc de rechargement dans une zone de réception d'accumulateurs d'énergie ;
- [0026] - une étape de détermination du niveau de charge pour chaque accumulateur

d'énergie sur le parc de rechargement ;

[0027] - une étape de classement des accumulateurs d'énergie selon leur niveau de charge ;

[0028] - une étape de sélection d'un emplacement en bout de ligne où sera connecté l'accumulateur d'énergie arrivant sur le parc de rechargement ; et

[0029] - une étape de connexion et de mise en charge de l'accumulateur d'énergie arrivant sur le parc de rechargement à l'emplacement sélectionné à l'étape de sélection.

[0030] Un autre objet selon la présente invention concerne un procédé de gestion des échanges d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile, tel qu'un tender-batterie mobile pour véhicule automobile électrique, d'un parc de rechargement desdits accumulateurs d'énergie comprenant deux étapes suivantes :

[0031] - une étape de mise en application du procédé de gestion de la déconnexion d'un accumulateur d'énergie selon la présente invention ;

[0032] - une étape de mise en application du procédé de gestion de la connexion de l'accumulateur d'énergie arrivant sur le parc de rechargement selon la présente invention.

[0033] Ainsi, la présente invention a l'avantage de faciliter le mouvement des accumulateurs d'énergie (tels que des tender-batteries mobiles) au sein de la station de recharge (charge lente (smartgrid) et charge rapide (départ en vacances)), avec la notion du « premier-entré/ premier sorti » pour tous les -accumulateurs d'énergie (premier accumulateur d'énergie arrivé, premier accumulateur d'énergie sorti) tout en préservant leur charge. La solution proposée permet également d'assurer une recharge maximale de l'accumulateur d'énergie (tel qu'un tender-batterie mobile) avant que celui-ci ne soit demandé par un usager de véhicule électrique pour son parcours. On sécurise ainsi la prestation d'autonomie de l'accumulateur d'énergie (tel qu'un tender-batterie mobile) pour l'usager.

[0034] Par « véhicule électrique », il est compris dans le contexte de la présente invention tout véhicule comprenant un moyen de motorisation électrique, tel qu'un véhicule ayant une motorisation uniquement électrique, ou un véhicule hybride avec un moteur à combustion ou une pile à combustible.

[0035] Cette gestion de la circulation et la gestion du niveau de charge permet également d'avoir un meilleur contrôle sur le vieillissement des accumulateurs d'énergie.

[0036] L'invention concerne également un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé de gestion des connexions-déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile d'un parc de rechargement desdits accumulateurs d'énergie selon la présente invention, lorsque ledit programme fonctionne sur un ordinateur.

[0037] Par « ordinateur », il est compris tout dispositif automatique de traitement de l'information, obéissant à des programmes formés par des suites d'opérations arith-

métiques et logiques. Dans un mode réalisation préféré, un ordinateur est un automate.

- [0038] L'invention concerne en outre un procédé de fourniture voire d'échange d'un accumulateur d'énergie déchargé ou partiellement déchargé pour un véhicule automobile électrique, tel qu'un tender-batterie mobile pour véhicule automobile électrique, par un accumulateur d'énergie rechargé comprenant les étapes suivantes :
- [0039] - dans le cas d'un échange d'un accumulateur d'énergie, une étape de réception dudit accumulateur d'énergie déchargé ou partiellement déchargé dans une zone de réception d'accumulateurs d'énergie, ladite zone de réception étant en lien avec un parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie ;
- [0040] - une étape de déconnexion du parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie, d'un accumulateur d'énergie rechargé dont le choix de déconnexion en vue de son prélèvement, voire de son échange, a été déterminé par le procédé de gestion des connexions-déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile d'un parc de rechargement selon la présente invention ;
- [0041] - le cas échéant, une étape de mise en charge de l'accumulateur d'énergie déchargé ou partiellement déchargé ; et
- [0042] - précédemment, parallèlement ou suite à l'étape de mise en charge, le cas échéant, une étape de livraison sur une zone de livraison d'accumulateurs d'énergie de l'accumulateur d'énergie rechargé de l'étape de déconnexion.
- [0043] L'invention concerne de plus un parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie pour véhicules automobiles caractérisée en ce qu'il comprend ainsi une unité de contrôle appliquant le procédé de gestion des connexions-déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile d'un parc de rechargement selon la présente invention.
- [0044] L'unité de contrôle peut être un centre de contrôle géré par un opérateur ou préférentiellement un ordinateur, par exemple une unité informatique de gestion pouvant appliquer un programme d'ordinateur tel que le programme d'ordinateur pour la mise en œuvre des étapes de classement et de sélection du procédé de gestion des connexions-déconnexions d'accumulateurs d'énergie d'un parc de rechargement selon la présente invention.
- [0045] L'invention concerne également une station de recharge ou de fourniture d'accumulateurs d'énergie comprenant :
- [0046] - un parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie pour véhicules automobiles caractérisé en ce qu'il comprend une unité de contrôle appliquant le procédé de gestion des connexions-déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile d'un parc de rechargement selon la présente invention ;
- [0047] - une zone de réception d'accumulateurs d'énergie déchargés ou partiellement déchargés pour être rechargés, ladite zone de réception étant en lien avec le parc de re-

chargement d'accumulateurs d'énergie ; et

- [0048] - une zone de livraison d'accumulateurs d'énergie en lien avec le parc de re-
chargement d'accumulateurs d'énergie, ladite zone de livraison d'accumulateurs
d'énergie pouvant être confondue avec la zone de réception d'accumulateurs d'énergie
déchargés ou partiellement déchargés
- [0049] D'autres caractéristiques de l'invention sont décrites ci-dessous.
- [0050] Le procédé de gestion des déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule au-
tomobile d'un parc de rechargement desdits accumulateurs d'énergie selon la présente
invention peut être caractérisée en ce que :
- [0051] - les accumulateurs d'énergie, préférentiellement des tender-batteries mobiles, sont
placés sur au moins deux lignes distinctes de rechargement où ils sont disposés en
série ;
- [0052] - la sélection de l'étape de sélection s'effectue sur l'ensemble constitué par les
derniers accumulateurs d'énergie arrivés sur chaque ligne de rechargement en série ;
- [0053] - la sélection de l'étape de sélection s'effectue sur l'ensemble constitué par les
derniers accumulateurs d'énergie arrivés sur chaque ligne de rechargement en série
ayant un niveau de charge maximal parmi l'ensemble constitué par les derniers accu-
mulateurs d'énergie arrivés sur chaque ligne de rechargement en série ;
- [0054] - la sélection de l'étape de sélection s'effectuera sur une ligne dont l'avant-dernier
accumulateur d'énergie présente le niveau de charge minimal parmi les avant-derniers
accumulateurs d'énergie appartenant à une ligne sur laquelle la sélection peut
s'effectuer ;
- [0055] - la sélection de l'étape de sélection s'effectuera sur une ligne dont l'avant-dernier
accumulateur d'énergie présente le niveau de charge minimal parmi les avant-derniers
accumulateurs d'énergie appartenant à une ligne sur laquelle la sélection peut
s'effectuer, en considérant qu'une borne est un accumulateur d'énergie avec 0% de
charge ;
- [0056] - la sélection de l'étape de sélection s'effectuera sur une ligne dont le n^{ieme} accu-
mulateur d'énergie en partant de la fin présente le niveau de charge minimal parmi les
 n^{ieme} accumulateurs d'énergie en partant de la fin de chaque ligne sur laquelle la
sélection peut s'effectuer et en éliminant à chaque tour de rang i en partant de la fin, les
lignes ne pouvant pas être sélectionnées ;
- [0057] - chaque ligne distincte de rechargement en série comprend plusieurs points d'entrée
et/ou de sortie d'accumulateurs d'énergie, tels que des tender-batteries mobiles ;
- [0058] - un accumulateur d'énergie attelé à une borne est considéré être attelé à un accu-
mulateur d'énergie avec 0% de niveau de charge ;
- [0059] - la sélection de l'étape de sélection s'effectuera sur une ligne dont un n^{ieme} accu-
mulateur d'énergie en partant de la fin présente le niveau de charge minimal parmi les

^{nième} accumulateurs d'énergie en partant de la fin de chaque ligne sur laquelle la sélection peut s'effectuer et en éliminant à chaque tour de rang *i* en partant de la fin, les lignes ne pouvant pas être sélectionnées et en considérant qu'une borne est un accumulateur d'énergie avec 0% de charge ;

- [0060] - un accumulateur d'énergie attelé à une borne est considéré être attelé à un accumulateur d'énergie avec 0% de niveau de charge et ledit accumulateur d'énergie attelé à une borne est placé en tête du classement de l'étape de classement pour être déconnecté et prélevé, lorsque ledit accumulateur d'énergie attelé à une borne a le plus haut niveau de charge ; et/ou
- [0061] - les étapes de déconnexion des accumulateurs d'énergie sont mises en œuvre sur des bornes de recharges fixes, et dans le cas où les accumulateurs d'énergie sont des tender-batteries mobiles, un ou plusieurs déplacements des accumulateurs d'énergie, tels que des tender-batteries mobiles, peuvent se faire de manière autonome sur le parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie pour la charge ou le stockage de ces tender-batteries mobiles.
- [0062] La présente invention concerne ainsi un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé de gestion des déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile d'un parc de rechargement desdits accumulateurs d'énergie tel que décrit ci-dessus, en particulier lorsque ledit programme fonctionne sur un ordinateur.
- [0063] Ainsi, la présente invention concerne un parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie pour véhicules automobiles caractérisé en ce qu'il comprend une unité de contrôle appliquant un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé de gestion des déconnexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile d'un parc de rechargement desdits accumulateurs d'énergie tel que décrit ci-dessus, en particulier lorsque ledit programme fonctionne sur un ordinateur.
- [0064] Préférentiellement, la présente invention concerne un parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie pour véhicules automobiles tel que décrit ci-dessus caractérisé en ce qu'il comprend un convertisseur de puissance bidirectionnel raccordé à un réseau électrique, tel qu'un réseau électrique publique, et au moins un moyen de pilotage configuré pour prélever ou injecter du courant sur ledit réseau électrique.
- [0065] Ainsi, le parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie pour véhicules automobiles selon la présente invention peut être utilisé comme moyen de stockage (et donc de régulation) d'électricité pour un réseau électrique tel qu'un réseau électrique publique.
- [0066] Dans un mode de réalisation particulier, le procédé de gestion des connexions d'accumulateurs d'énergie pour véhicule automobile d'un parc de rechargement

desdits accumulateurs d'énergie selon la présente invention peut être caractérisée en ce que :

- [0067] - la sélection de l'étape de sélection s'effectue sur l'ensemble constitué par les emplacements en bout de chaque ligne d'accumulateurs d'énergie ;
- [0068] - la sélection de l'étape de sélection s'effectue sur l'ensemble constitué par les emplacements en bout de chaque ligne d'accumulateurs d'énergie, en considérant qu'une borne est un accumulateur d'énergie avec 0% de charge ;
- [0069] - s'il existe au moins un accumulateur d'énergie en bout de ligne moins chargé que l'accumulateur d'énergie arrivant sur le parc de rechargement, en considérant qu'une borne est un accumulateur d'énergie avec 0% de charge, la connexion s'effectue derrière un accumulateur d'énergie en bout de ligne ayant le niveau de charge maximal parmi les accumulateurs d'énergie en bout de ligne moins chargés que l'accumulateur d'énergie arrivant sur le parc de rechargement ;
- [0070] - s'il n'existe pas d'accumulateur d'énergie en bout de ligne moins chargé que l'accumulateur d'énergie arrivant sur le parc de rechargement, la connexion s'effectue derrière un accumulateur d'énergie ayant le niveau de charge minimal parmi les accumulateurs d'énergie en bout de ligne, en considérant qu'une borne est un accumulateur d'énergie avec 0% de charge ;
- [0071] - si plusieurs accumulateurs d'énergie en bout de ligne ont un niveau de charge égal et minimal parmi les accumulateurs d'énergie en bout de ligne, la connexion s'effectue sur la ligne avec le plus petit nombre d'accumulateurs d'énergie ; et/ou
- [0072] - les accumulateurs d'énergie sont des chariots mobiles de charge pour véhicule automobile électrique.
- [0073] Dans un mode de réalisation, le programme d'ordinateur pour la mise en œuvre des étapes de classement et de sélection du procédé de gestion des connexions-déconnexions d'accumulateurs d'énergie d'un parc de rechargement selon la présente invention, peut en outre être caractérisé, le cas échéant, en ce que :
 - [0074] - il permet la mise en œuvre de la sélection de l'accumulateur d'énergie de l'étape de déconnexion; et/ou
 - [0075] - il comprend la succession de tests et réponses suivants :
 - [0076] - Test T1 comprenant la question suivante : existe-t-il un accumulateur d'énergie plus chargé que les autres en bouts de lignes, les positions en bouts de chaque ligne d'accumulateurs d'énergie du parc de rechargement étant nommé la position « i » de chaque ligne ?;
 - [0077] - Réponse « oui » au Test T1 : l'accumulateur d'énergie le plus chargé est sélectionné ;
 - [0078] - Réponse « non » au Test T1 : soumission au Test T2 ;
 - [0079] - Test T2 comprenant la question suivante : existe-t-il un accumulateur d'énergie en

position « i-1 » moins chargés que les autres dans cette même position i-1 sur l'ensemble des lignes d'accumulateurs d'énergie? ;

[0080] - Réponse « oui » au Test T2 : l'accumulateur d'énergie en position i, dans la même ligne que l'accumulateur d'énergie en i-1 le moins chargés, est sélectionné ; et

[0081] - Réponse « non » au Test T2 : réitération du test T2 en remontant la ligne, position par position jusqu'à une réponse affirmative ou alors l'accumulateur d'énergie en i est sélectionné selon un ordre préétabli ou aléatoire.

[0082] Il permet la mise en œuvre de la sélection de l'accumulateur d'énergie derrière lequel un accumulateur d'énergie vient s'atteler lorsqu'il arrive dans parc de rechargement :

[0083] - il comprend la succession de tests et réponses suivants :

[0084] - Test T3 comprenant la question suivante : existe-t-il un accumulateur d'énergie en bout de ligne moins chargé que celui arrivant sur le parc de rechargement sur une ligne de rechargement qui n'est pas pleine ?

[0085] - Réponse « oui » au Test T3 : l'emplacement sélectionné est celui derrière l'accumulateur d'énergie le plus chargé parmi ceux les moins chargés ; en cas d'égalité, l'emplacement est sélectionné selon un ordre préétabli.

[0086] - Réponse « non » au Test T3 : soumission au Test T4

[0087] - Test T4 comprenant la question suivante : existe-t-il un accumulateur d'énergie moins chargé que les autres parmi les accumulateurs d'énergie en bout de ligne sur les lignes qui ne sont pas pleines ?

[0088] - Réponse « oui » au Test T4 : la ligne de rechargement choisie pour le rechargement de l'accumulateur d'énergie est la ligne présentant l'accumulateur d'énergie en bout de ligne le moins chargé.

[0089] - Réponse « non » au Test T4 : l'emplacement choisi est celui de la ligne comprenant le plus petit nombre d'accumulateurs d'énergie ; en cas d'égalité à nouveau, l'emplacement est sélectionné selon un ordre préétabli.

[0090] Il permet la mise en œuvre du processus d'échange d'accumulateur d'énergie. Un échange d'accumulateur d'énergie est une étape de déconnexion d'accumulateur d'énergie suivie immédiatement d'une étape de dépôt d'accumulateur d'énergie dans la station.

[0091] Dans un mode de réalisation, le procédé de fourniture voire d'échange d'un accumulateur d'énergie déchargé ou partiellement déchargé pour un véhicule automobile électrique par un accumulateur d'énergie rechargé peut en outre être caractérisé en ce que :

[0092] - toutes les étapes nécessitant le déplacement de l'accumulateur d'énergie sont effectuées de manière robotisée (i.e. autonome) ;

[0093] - les accumulateurs d'énergie sont des tender-batteries mobiles de charge pour véhicule automobile électrique ;

- [0094] - les accumulateurs d'énergie (tels que des tender-batteries mobiles) peuvent être rechargés par induction ;
- [0095] - les accumulateurs d'énergie (tels que des tender-batteries mobiles) peuvent être rechargés par prise fixe ;
- [0096] - les accumulateurs d'énergie (tels que des tender-batteries mobiles) peuvent être rechargés en série ;
- [0097] - dans le cas où les accumulateurs d'énergie sont des tender-batteries mobiles, un ou plusieurs déplacements de ces tender-batteries mobiles peuvent se faire de manière autonome sur le parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie pour la charge ou le stockage de ces tender-batteries mobiles.
- [0098] On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, les formes d'exécutions de la présente invention, en référence aux figures annexées sur lesquelles :
- [0099] [Fig.1] représente une manière d'opérer la sélection des accumulateurs d'énergie 1, tels que des tender-batteries mobiles ;
- [0100] [Fig.2] représente le programme d'ordinateur permettant la gestion des accumulateurs d'énergie 1, tels que des tender-batteries mobiles, devant être déconnectés sur un exemple de plusieurs lignes distinctes de rechargement d'accumulateurs d'énergie 1 ;
- [0101] [Fig.3] représente le programme d'ordinateur permettant de déterminer où les accumulateurs d'énergie 1 devant être mis en charge doivent être placés sur un exemple de plusieurs lignes distinctes de rechargement d'accumulateurs d'énergie 1.
- [0102] Dans l'ensemble des figures représentées, les mêmes numéros de référencements d'éléments ont été utilisés d'une figure à l'autre et les pourcentages représentent les taux de charge.
- [0103] Concernant la charge des accumulateurs d'énergie 1 (tels que des tender-batteries mobiles), elle peut être réalisée au moyen d'un système à induction avec une partie fixée (plaque de recharge induction) sur la station de charge ou le parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie 1 comme représenté en [Fig.1] et éventuellement une autre partie amovible (non représentée) à fixer sur les accumulateurs d'énergie (tel que le tender-batterie mobile), si lesdits accumulateurs d'énergie 1 n'en sont pas pourvus. Le fait de recharger les accumulateurs d'énergie 1 par induction permet de libérer l'extrémité de la ligne distincte de rechargement de la prise fixe. Ceci permet donc au premier accumulateur d'énergie 1 entré d'être le premier accumulateur d'énergie 1 à sortir. La station de recharge ou le parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie 1 dispose donc d'une zone de recharge inductive des accumulateurs d'énergie 1. La station de recharge ou le parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie 1 dispose également d'un sens de circulation des accumulateurs d'énergie pouvant prendre la forme d'une zone de réception des accumulateurs d'énergie 1 entrants (accumulateurs d'énergie déchargés ou partiellement déchargés) et une zone

de livraison des accumulateurs d'énergie sortants (accumulateurs d'énergie rechargés) comme illustré en [Fig.1]. La station ou le parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie 1 peut inclure une unité de contrôle 4 pouvant prendre la forme d'un centre de contrôle géré par un opérateur ou une unité informatique de gestion.

[0104] Ainsi, il existe plusieurs configurations à cette solution. Les accumulateurs d'énergie (ou tender-batteries mobiles) peuvent se charger individuellement par induction, mais il est également possible d'avoir une recharge d'un ou plusieurs accumulateurs d'énergie par induction et ainsi qu'une mise en série des accumulateurs d'énergie suivants pour limiter le coût d'infrastructure de la station de recharge.

[0105] Un changement des modules de la batterie sur l'accumulateur d'énergie peut également être envisagé sur cette station de recharge, ainsi que des zones spécialement dédiées à la réparation et à la maintenance des accumulateurs d'énergie.

[0106] Dans le contexte de la présente invention, un « programme d'ordinateur » est une mise en application informatique d'un « procédé ».

[0107] En ce qui concerne le procédé (ou le programme d'ordinateur) de sélections des accumulateurs d'énergie pour être livrés en remplacement d'accumulateur d'énergie à charger, pour minimiser le coût de l'infrastructure et pour ne pas avoir d'interruption de charge, il peut être intéressant de ne pas mettre en place un « premier-entré/ premier sorti » parfait mais un « premier-entré/ premier sorti » partiel. Les premiers accumulateurs d'énergie arrivés partiront globalement les premiers, mais des interversions peuvent survenir. Ces interversions d'ordre, si elles sont minimisées, peuvent être acceptables dans un grand nombre de cas. Elles peuvent même être optimales dans certains cas. En effet, les accumulateurs d'énergie arriveront à la station avec des niveaux de charge variables. Ainsi l'avant-dernier accumulateur d'énergie arrivé peut avoir un niveau de charge inférieur à celui du dernier accumulateur d'énergie arrivé. Il est alors optimal que le dernier accumulateur d'énergie arrivé parte avant l'avant-dernier.

[0108] La [Fig.1] illustre un tel mode de réalisation. L'accumulateur d'énergie 100% rechargé placé derrière celui à 70% est sélectionné : suite à ce départ, si des accumulateurs d'énergie 1 arrivent dans la station ou le parc de rechargement, ils auront plus d'emplacements pour s'atteler derrière des accumulateurs d'énergie 1 non complètement chargés : ligne distincte A de rechargement d'accumulateurs d'énergie (70%) et ligne distincte B de rechargement d'accumulateurs d'énergie (45%). Si l'accumulateur d'énergie de la ligne distincte B de rechargement d'accumulateurs d'énergie avait été choisi, alors la seule ligne distincte de rechargement dont le dernier accumulateur d'énergie est non complètement chargé aurait été la ligne distincte C de rechargement.

[0109] Ainsi, pour remédier à ces questions, le déplacement des accumulateurs d'énergie

peut être géré grâce au procédé (ou le programme d'ordinateur) selon la présente invention, en fonction du niveau de charge des accumulateurs d'énergie déjà présents dans la station ou le parc de rechargement.

- [0110] Le programme d'ordinateur (ou procédé) de sélection des départs peut permettre de sélectionner l'accumulateur d'énergie pour sortir de la station au moment où un client arrive. Les accumulateurs d'énergie qui peuvent être sélectionnés sont les accumulateurs d'énergie en bout de file. Un exemple peut être avec une station avec plusieurs (e.g. trois) lignes distinctes de rechargement d'accumulateurs d'énergie auquel est appliqué le programme d'ordinateur de la [Fig.2]. Ici, lorsqu'un accumulateur d'énergie est attelé à une borne, on considère qu'il est attelé à un accumulateur d'énergie avec 0% de niveau de charge.
- [0111] Ainsi, en [Fig.2], le test T1 correspond à : existe-t-il un accumulateur d'énergie plus chargé que les autres en bouts de lignes (position i)?
- [0112] En [Fig.2], le test T2 correspond à : existe-t-il un accumulateur d'énergie en position i-1 moins chargés que les autres dans la même position i-1 ?
- [0113] En [Fig.2], la réponse R1 correspond à : l'accumulateur d'énergie le plus chargé est sélectionné.
- [0114] En [Fig.2], la réponse R2 correspond à : répétition du test T2 en remontant la ligne, position par position jusqu'à une réponse affirmative ou alors l'accumulateur d'énergie en i est sélectionné selon un ordre préétabli.
- [0115] En [Fig.2], la réponse R3 correspond à : l'accumulateur d'énergie est sélectionné en position i dans la même ligne que l'accumulateur d'énergie en i-1 le moins chargés.
- [0116] En ce qui concerne le procédé (programme d'ordinateur) de sélection des arrivées (en [Fig.3]), le programme d'ordinateur (ou procédé) permettant de décider de la ligne distincte de rechargement d'accumulateurs d'énergie à laquelle va s'atteler un accumulateur d'énergie arrivant dans la station. Les lignes distinctes de rechargement d'accumulateurs d'énergie ne peuvent pas dépasser un certain nombre N d'accumulateurs d'énergie. Par exemple, une station peut comprendre trois lignes distinctes de rechargement d'accumulateurs d'énergie et un nombre $N=5$ d'accumulateurs d'énergie.
- [0117] Le fait de s'atteler derrière un accumulateur d'énergie le plus chargé parmi l'ensemble constitué par les accumulateurs d'énergie moins chargés que l'accumulateur d'énergie arrivant permet de maintenir les accumulateurs d'énergie les plus chargés le plus possible en bout de ligne. De plus, si un autre accumulateur d'énergie arrive ensuite, on maximise la probabilité qu'il ait un niveau de charge supérieur à un des accumulateurs d'énergie i, ou à défaut on minimise l'écart entre le niveau de charge de l'accumulateur d'énergie i le moins chargé et du futur accumulateur d'énergie arrivant.

- [0118] En revanche, lorsque aucun accumulateur d'énergie en bout de ligne n'est moins chargé que l'accumulateur d'énergie arrivant, le fait de s'atteler derrière l'accumulateur d'énergie le moins chargé permet de minimiser l'indisponibilité des accumulateurs d'énergie. Par exemple, un accumulateur d'énergie à 60 % peut être chargé jusqu'à 100% plus rapidement qu'un accumulateur d'énergie à 45%. L'accumulateur d'énergie à 60% pourra donc être disponible plus rapidement à 100% que l'accumulateur d'énergie à 45%. Si un accumulateur d'énergie à 30% arrive, il est ainsi préférable de l'atteler derrière l'accumulateur d'énergie à 45%. On minimise ainsi le temps durant lequel un accumulateur d'énergie à 100% est « enfermé » par un accumulateur d'énergie en train de charger.
- [0119] Ici, une borne est considérée comme un accumulateur d'énergie avec 0% de niveau de charge.
- [0120] Ainsi en [Fig.3], le test T3 correspond à : existe-t-il un accumulateur d'énergie en bout de ligne moins chargé que celui arrivant sur le parc de rechargement sur une ligne de rechargement qui n'est pas pleine ?
- [0121] En [Fig.3], le test T4 correspond à : existe-t-il un accumulateur d'énergie moins chargé que les autres parmi les accumulateurs d'énergie en bout de ligne sur les lignes qui ne sont pas pleines ?
- [0122] En [Fig.3], la réponse R4 correspond à : l'emplacement sélectionné est celui derrière l'accumulateur d'énergie le plus chargé parmi ceux les moins chargés ; en cas d'égalité, l'emplacement est sélectionné selon un ordre préétabli.
- [0123] En [Fig.3], la réponse R5 correspond à l'emplacement choisi est celui de la ligne comprenant le plus petit nombre d'accumulateurs d'énergie ; en cas d'égalité à nouveau, l'emplacement est sélectionné selon un ordre préétabli.
- [0124] En [Fig.3], la réponse R6 correspond à : la ligne de rechargement choisie pour le rechargement de l'accumulateur d'énergie est la ligne présentant l'accumulateur d'énergie en bout de ligne le moins chargé.
- [0125] Ainsi le programme d'ordinateur (ou procédé) d'échange d'accumulateur d'énergie selon la présente invention peut être constitué par la combinaison du programme d'ordinateur (ou procédé) de sélection de départ puis un programme d'ordinateur (ou procédé) sélection d'arrivée

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de gestion des déconnexions d'accumulateurs d'énergie (1) pour véhicule automobile, tel qu'un tender-batterie mobile pour véhicule automobile électrique, d'un parc de rechargement desdits accumulateurs d'énergie (1) comprenant les étapes successives suivantes :
- une étape de détermination a1 du niveau de charge pour chaque accumulateur d'énergie (1) sur le parc de rechargement ;
 - une étape de classement b1 des accumulateurs d'énergie (1) selon leur niveau de charge ;
 - une étape de sélection c1 d'un accumulateur d'énergie (1) ayant un niveau de charge maximal parmi les accumulateurs d'énergie (1) situés en bout de chaque ligne de rechargement en série pour être déconnecté et prélevé ; et
 - une étape de déconnexion et de prélèvement d1 de l'accumulateur d'énergie (1) sélectionné à l'étape de sélection c1.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la sélection de l'étape de sélection c1 s'effectuera sur une ligne dont l'avant-dernier accumulateur d'énergie (1) arrivé présente le niveau de charge minimal parmi les avant-derniers accumulateurs d'énergie (1) arrivés appartenant à une ligne sur laquelle la sélection peut s'effectuer, en considérant qu'une borne est un accumulateur d'énergie (1) avec 0% de charge.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 2 caractérisé en ce que la sélection de l'étape de sélection c1 s'effectuera sur une ligne dont un n^{ième} accumulateur d'énergie (1) en partant de la fin présente le niveau de charge minimal parmi les n^{ième} accumulateurs d'énergie (1) en partant de la fin de chaque ligne sur laquelle la sélection peut s'effectuer et en éliminant à chaque tour de rang i en partant de la fin, les lignes ne pouvant pas être sélectionnées et en considérant qu'une borne est un accumulateur d'énergie (1) avec 0% de charge.
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 3 caractérisé en ce que les étapes de déconnexion (b1) des accumulateurs d'énergie (1) sont mises en œuvre sur des bornes de recharges fixes, et dans le cas où les accumulateurs d'énergie (1) sont des tender-batteries mobiles, un ou plusieurs déplacements des tender-batteries mobiles, peuvent se faire de manière autonome sur le parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie (1) pour la charge ou le stockage de ces tender-batteries mobiles.
- [Revendication 5] Programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de

programme pour l'exécution des étapes d'un procédé de gestion des déconnexions d'accumulateurs d'énergie (1) pour véhicule automobile d'un parc de rechargement desdits accumulateurs d'énergie (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, lorsque ledit programme fonctionne sur un ordinateur.

[Revendication 6] Parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie (1) pour véhicules automobiles caractérisé en ce qu'il comprend une unité de contrôle (4) appliquant un programme d'ordinateur selon la revendication 5.

[Revendication 7] Parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie (1) pour véhicules automobiles selon la revendication 6 caractérisé en ce qu'il comprend un convertisseur de puissance bidirectionnel raccordé à un réseau électrique et au moins un moyen de pilotage configuré pour prélever ou injecter du courant sur ledit réseau électrique.

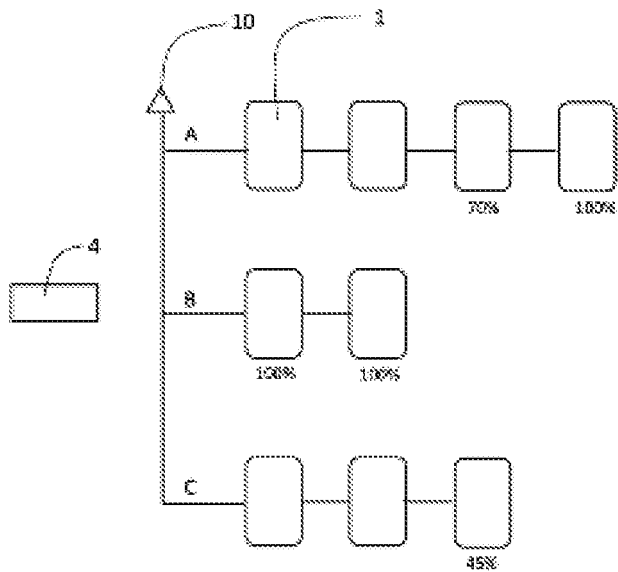
[Revendication 8] Procédé de gestion des connexions d'accumulateurs d'énergie (1) pour véhicule automobile arrivant sur un parc de rechargement d'accumulateurs d'énergie (1), tel que des tender-batteries mobiles, pour véhicule automobile électrique, comprenant les étapes successives suivantes :

- une étape de réception a2 d'un accumulateur d'énergie (1) arrivant sur le parc de rechargement dans une zone de réception d'accumulateurs d'énergie (1) ;
- une étape de détermination a3 du niveau de charge pour chaque accumulateur d'énergie (1) sur le parc de rechargement ;
- une étape de classement b2 des accumulateurs d'énergie (1) selon leur niveau de charge ;
- une étape de sélection c2 d'un emplacement (2) en bout de ligne où sera connecté l'accumulateur d'énergie (1) arrivant sur le parc de rechargement ; et
- une étape de connexion et de mise en charge d1 de l'accumulateur d'énergie (1) arrivant sur le parc de rechargement à l'emplacement sélectionné à l'étape de sélection c2.

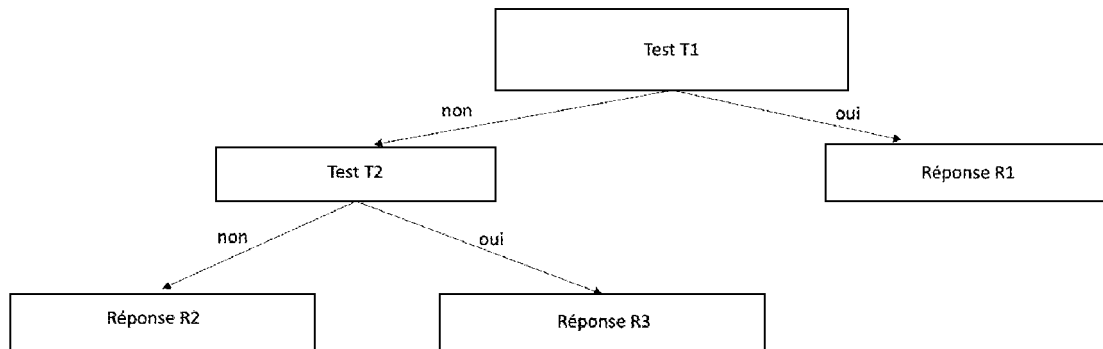
[Revendication 9] Procédé selon la revendication 8 caractérisé en ce que, s'il existe au moins un accumulateur d'énergie (1) en bout de ligne moins chargé que l'accumulateur d'énergie (1) arrivant sur le parc de rechargement, en considérant qu'une borne est un accumulateur d'énergie (1) avec 0% de charge, la connexion s'effectue derrière un accumulateur d'énergie (1) en bout de ligne ayant le niveau de charge maximal parmi les accumulateurs d'énergie (1) en bout de ligne moins chargés que

- l'accumulateur d'énergie (1) arrivant sur le parc de rechargement.
- [Revendication 10] Procédé selon la revendication 9 caractérisé en ce que, s'il n'existe pas d'accumulateur d'énergie (1) en bout de ligne moins chargé que l'accumulateur d'énergie (1) arrivant sur le parc de rechargement, la connexion s'effectue derrière un accumulateur d'énergie (1) ayant le niveau de charge minimal parmi les accumulateurs d'énergie (1) en bout de ligne, en considérant qu'une borne est un accumulateur d'énergie (1) avec 0% de charge.
- [Revendication 11] Procédé selon la revendication 10 caractérisé en ce que, si plusieurs accumulateurs d'énergie (1) en bout de ligne ont un niveau de charge égal et minimal parmi les accumulateurs d'énergie (1) en bout de ligne, la connexion s'effectue sur la ligne avec le plus petit nombre d'accumulateurs d'énergie (1).
- [Revendication 12] Procédé de gestion des échanges d'accumulateurs d'énergie (1) pour véhicule automobile, tel qu'un tender-batterie mobile pour véhicule automobile électrique, d'un parc de rechargement desdits accumulateurs d'énergie (1) comprenant deux étapes successives suivantes :
- une étape de mise en application du procédé de gestion de la déconnexion d'un accumulateur d'énergie (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 ;
 - une étape de mise en application du procédé de gestion de la connexion de l'accumulateur d'énergie (1) arrivant sur le parc de rechargement selon l'une quelconque des revendications 9 à 12.

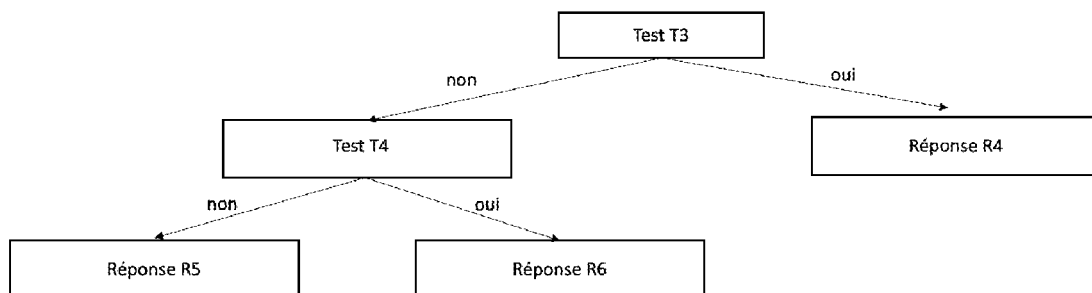
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2201596 FA 903562**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **17-10-2022**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2019018679 A1		24-01-2019	CN 110997400 A	10-04-2020
			CN 112498707 A	16-03-2021
			DE 102020123571 A1	18-03-2021
			DE 112018003164 T5	12-03-2020
			US 2020001738 A1	02-01-2020
			US 2020164760 A1	28-05-2020
			WO 2019018679 A1	24-01-2019

EP 3705343 A1		09-09-2020	CN 109501748 A	22-03-2019
			EP 3705343 A1	09-09-2020
			WO 2019085344 A1	09-05-2019

DE 102020102027 A1		12-03-2020	DE 102020102027 A1	12-03-2020
			DE 102021000134 A1	04-03-2021

US 2012248868 A1		04-10-2012	AUCUN	
